

Matematični model stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem

Jixin Wang¹ – Long Kong^{1,*} – Bangcai Liu² – Xinpeng Hu¹ – Xiangjun Yu³ – Weikang Kong¹

¹ Univerza Jilin, Fakulteta za tehniške vede in strojništvo, Kitajska

² XCMGH hidravličnekomponente, Kitajska

³ Univerza Kunming, Visoka šola za avtomatizacijo in strojništvo, Kitajska

Članek podaja smernice za tehnološki razvoj stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem, zlasti novih tipov zobnikov. Stožčasti zobniki z ukrivljenim ozobjem imajo zahtevno ukrivljeno površino s kinematičnimi lastnostmi, ki so neposredno povezane s posebnim procesom odrezavanja. Raziskave matematičnih modelov stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem so zato že dolgo vroča tema pri razvoju mehanskih prenosnikov. Matematični model je osnova za konstruiranje, izdelavo in analizo stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem. Pomen raziskav matematičnega modela ni le v analizi in izdelavi modela površine ozobja, temveč tudi v preučevanju načel konstruiranja in proizvodnih postopkov.

V članku je podan celovit pregled literature o matematičnem modeliranju stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem. Ilustrirane, primerjane in povzete so metode za gradnjo matematičnih modelov kot so matrična, vektorska in geometrijska metoda.

Članek obravnava raziskave matematičnih modelov stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem za konstruiranje in izdelavo mehanskih prenosnikov, zgodovino raziskav ter uporabo posameznih metod za izdelavo matematičnih modelov stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem.

Osnova za matrično in vektorsko metodo modeliranja je proizvodni postopek, matematični modeli pa so izpeljani iz dejanskih nastavitvev obdelovalnih strojev in torej ustrezajo dejanski izdelavi površine zob. Z nadaljnjimi raziskavami bo mogoče podrobneje opisati nove proizvodne postopke, vključno z gibanji stroja, geometrijskim modelom rezkarja ter zvezo med rezkarjem in obdelovancem, ti rezultati pa bodo prispevek k gradnji matematičnih modelov stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem po teh dveh metodah. Geometrijska metoda je predlagana kot teoretični model in predstavlja preboj na področju raziskav novih teorij stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem. Geometrijski modeli bodo odigrali vlogo predvsem pri predstavitvah novih konstrukcijskih zasnov stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem. Geometrijski model stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem namesto nastavitvev obdelovalnega stroja opredeljujejo osnovni geometrijski parametri, pri čemer sta glavni geometrijski značilnosti profil zoba in srednjica. Za implementacijo geometrijskega modela so potrebne dodatne raziskave za določitev zveze med geometrijskimi značilnostmi in procesom obdelave. Nadaljnje študije uporabe geometrijskega modela bodo verjetno usmerjene v obliko rezkarjev in poti orodja.

V članku je prvič podan celovit pregled metod gradnje matematičnih modelov stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem. Z ozirom na teorijo in matematične pristope primerja in klasificira metode iz objavljenih člankov, vključno z matrično, vektorsko in geometrijsko metodo. Matrična in vektorska metoda sta implementirani z analizo procesa izdelave stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem na posebnem obdelovalnem stroju. Geometrijska metoda je implementirana z analizo procesa konstrukcije novega tipa stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem za izdelavo na univerzalnem stroju. Matematični model stožčastih zobnikov z ukrivljenim ozobjem omogoča posodobitve in iskanje novih proizvodnih postopkov, skladno z razvojem tehnologije univerzalnih rezkalnih strojev in metod računalniško podprte proizvodnje.

Ključne besede: stožčasti zobnik z ukrivljenim ozobjem, matematični model, matrična metoda, vektorska metoda, geometrijska metoda, mehanski prenosnik